Vorträge.

Zweiter Bericht über die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus[1]).

Von dem w. M. **Karl Kreil.**

In dem ersten Berichte, welchen ich der geehrten Classe über die k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus abzustatten die Ehre hatte, wurde über ihre innere Thätigkeit noch wenig gesagt, denn es gebrach ihr an dem ersten Erforderniss derselben, an einem Locale, wo die gemeinschaftlichen Arbeiten begonnen, die Instrumente aufgestellt, die Beobachtungen eingerichtet werden konnten. In einer Zeit, wo die Klage über die Schwierigkeit auch nur eine gewöhnliche Privatwohnung aufzutreiben in unserer Stadt so allgemein ist, musste man es als einen besonders glücklichen Zufall ansehen, Räume aufgefunden zu haben, mit welcher sich die Anstalt wenigstens vor der Hand begnügen konnte, und wenn sie gleich, nur zu ganz gewöhnlichem Gebrauche bestimmt, noch so Manches zu wünschen übrig liessen, so war doch der Vortheil unter Dach zu kommen, zu überwiegend, als dass man ihn in der sehr unsicheren Hoffnung etwas besseres zu gewinnen, hätte fahren lassen sollen. Es wurde daher nach eingeholter höherer Genehmigung mit dem Eigenthümer des neugebauten Hauses Nr. 303 in der Favoritenstrasse ein dreijähriger Contract auf Überlassung dieser Räume für die Centralanstalt abgeschlossen, wobei er sich, da erst der dritte Theil des Hauses erbaut ist, erbot, in dem noch aufzuführenden Flügel ein, den Bedürfnissen der Anstalt in jeder Beziehung angemessenes Locale herzurichten. Die Lage des Hauses kann eine für unsere Zwecke sehr günstige genannt werden; sie ist gegen Osten ganz frei, da sich der Theresianumsgarten in dieser Richtung ausdehnt; eben so erstreckt sich gegen Westen der Garten des Gemeindespitals, und da beide Gärten öffentlichen Anstalten zugehören, so ist diese freie Lage für längere Zeit gesichert als dies bei Privatgärten der Fall wäre. Nach Norden senkt sich das Terrain bedeutend, desswegen beherrscht unser Gebäude in dieser Richtung alle nahe gelegenen Häuser, und auch

---

[1]) Der erste Bericht ist in dem 3. Hefte des VIII. Bandes dieser Sitzungsberichte (März 1852) S. 406 enthalten.

auf der Südseite wird es von keinem so überragt, dass die genaue Wahrnehmung aller atmosphärischen Erscheinungen dadurch im Geringsten beirrt würde. Es wäre demnach zum Besten unserer Anstalt sehr zu wünschen, dass das Anerbieten des Hauseigenthümers höheren Ortes genehmigt werde.

Als Arbeitszimmer, dann als Aufstellungsgemach für das Normalbarometer, den Barometrographen und die vorräthigen Instrumente wurde ein Theil des zweiten Stockes benützt, in welchem sich auch die Wohnung des Directors und des Dieners der Anstalt befindet; der Adjunct und die Assistenten sind im dritten Stocke untergebracht; als eigentliches Observatorium aber, das von den Wohnungen, der in ihnen unentbehrlichen Eisenmassen wegen, so weit als möglich entfernt sein soll, wurde eine Dachstube eingerichtet, welche zwar freilich nur ganz wenig Raum bietet, denn sie ist 3 Klafter 5 Fuss lang und 1 Klafter 2 Fuss breit; sie hat aber eine vollkommene freie Lage gegen Nord-Nord-West, und erlaubte alle bedeutenderen und beweglichen Eisenmassen aus der nächsten Nähe zu entfernen. In diesem Gemache sind die beiden magnetischen Variations-Apparate für Declination und Intensität, welche uns von der Akademie überlassen wurden, aufgestellt, deren kleinere Dimensionen hierbei deswegen sehr zu Statten kamen, weil auch bei geringerer Entfernung von einander, nemlich bei der von 18 Fuss, so wie sie eben der Raum gestattet, eine gegenseitige Störung nicht zu befürchten ist. Eine vollkommen luftdichte Absperrung schützt die Nadeln gegen den Einfluss der Luftströmungen, so wie die Aufstellung der zugehörigen Fernröhre auf Tischen, die in der Mauer eingerammt und auf solidem Steine befestigt sind, diesen die erforderliche Unveränderlichkeit gewährt, welche überdies durch Miren jederzeit geprüft werden kann. Ein Gefässbarometer von Kappeller dient die Änderungen des Luftdruckes zu beobachten; jene der Temperatur und Feuchtigkeit werden durch ein Psychrometer von Kappeller angegeben, das vor dem Fenster angebracht ist, und gegen die Sonnenstrahlen, welche dasselbe in den Nachmittagsstunden des Hochsommers erreichen würden, durch eine doppelte Beschirmung geschützt wird. Neben demselben in einem Kasten von Zinkblech, der oben und unten offen ist, befindet sich der Thermo-Hygrometrograph [1]), durch welchen die Änderung dieser beiden

[1]) Dem hiesigen k. k. physikalischen Institute angehörig.

Elemente von fünf zu fünf Minuten aufgezeichnet wird. Noch fehlt ein dritter magnetischer Apparat, um die Variationen der Inclination oder der vertikalen Componente der Magnetkraft anzugeben, allein es ist kein Raum vorhanden ihn aufzustellen, ohne befürchten zu müssen, dass er auf die beiden schon vorhandenen einwirke, in welchem Falle die Verlässlichkeit der Angaben aller drei in Zweifel zu ziehen wäre; daher es wohl gerathener ist, mit seiner Aufstellung zu warten, bis der Anstalt mehr Raum zugewiesen wird.

Der Regenmesser befindet sich aus Mangel eines geeigneteren Platzes auf dem First des Daches, welches durchbrochen ist, so dass der Niederschlag unter demselben gesammelt werden kann. Diese Aufstellungsart hat zur Folge dass die Ost- und Westwinde, wenn sie von der schiefen Ebene des Daches abprallend eine Richtung nach aufwärts annehmen, den Regen und noch mehr den Schnee über das Auffangsgefäss hinwegführen, und daher vorzugsweise im Winter ein zu geringer Niederschlag gemessen wird. Durch die Aufstellung eines zweiten Regenmessers im Garten des Theresianums suchte ich diesen Übelstand so gut es anging zu beseitigen.

Die Windrichtung wird an einer auf dem Theresianumsgebäude errichteten Windfahne, und die Stärke auf die gewöhnliche Weise durch die Bewegung der Bäume und anderer Wirkungen abgeschätzt. Genauere selbst verzeichnende Apparate für diese Elemente so wie für den Niederschlag sind in Arbeit, und können hoffentlich im künftigen Monate aufgestellt werden.

Der fühlbarste Mangel, welcher auf der Anstalt in ihrer gegenwärtigen Beschränkung lastet, ist der einer erhöhten die nächste Umgebung beherrschenden Terrasse, auf welcher die, eine ringsum freie Lage erfordernden Instrumente aufgestellt, und die Vorrichtungen angebracht werden könnten, die Luftelektricität zu messen. Auch dieses Element, das in allen atmosphärischen Processen eine so wichtige Rolle spielt, muss noch längere Zeit bei uns vernachlässigt bleiben, da auch im Garten des Theresianums sich hierzu kein geeigneter Platz findet. Die erhöhte und freie Lage unseres Gebäudes ist zwar ein diese Beobachtungen sehr begünstigender Umstand, allein da hölzerne Terrassen auf Dächern der Feuersgefahr wegen nicht gestattet werden, und eine eiserne wegen der Nähe der magnetischen Apparate nicht ausführbar ist, so muss damit bis auf höhere Entscheidung zugewartet werden.

Im Garten des Theresianums wurde behufs der dort auszuführenden Bestimmung der magnetischen Elemente eine hölzerne eisenfreie Hütte errichtet, an deren Vollendung eben die letzte Hand angelegt wird. Bisher wurden diese Bestimmungen vom Juni angefangen am 21. und 22. jeden Monats unter freiem Himmel gemacht.

Das neue Locale wurde in den ersten Tagen des Juni bezogen, und es wurden sogleich die nöthigen Anstalten getroffen, um die für die täglichen Beobachtungen dienenden Apparate aufzustellen. Die Vorarbeiten waren mit dem Monate August beendet, und am 1. September begannen die regelmässigen Beobachtungen, welche sowohl an den magnetischen als meteorologischen Instrumenten sechsmal des Tages von 4 zu 4 Stunden, nämlich um 2^h, 6^h, 10^h Morgens und um 2^h, 6^h, 10^h Abends nach mittlerer Ortszeit ausgeführt werden.

Sie erstrecken sich über magnetische Declination und Intensität, über Luftdruck, Temperatur, Dunstdruck, Feuchtigkeit, Windes-Richtung und Stärke, Heiterkeit, Niederschlag, Zug und Menge der Wolken, über mehrere nicht regelmässig wiederkehrende Erscheinungen, endlich über die Entwickelungsstufen mehrerer Pflanzen und über das Erscheinen und Verschwinden mancher Thiere.

Da für die meteorologischen Elemente autographe Apparate vorhanden sind, welche die in der Zwischenzeit vorfallenden Änderungen eben so scharf angeben, als es directe Ablesungen selbst thun könnten, und solche hoffentlich bald auch für die magnetischen Elemente werden zu Stande gebracht werden, so ist diese Anzahl der Beobachtungsstunden vollkommen hinreichend, um stündliche und wenn man will noch näherliegende Beobachtungen zu erhalten, und sie erlaubt zugleich einen grösseren Theil unserer Arbeitskräfte für die Bearbeitung der von den Stationen eingelieferten Beobachtungen zu verwenden, als geschehen könnte, wenn die Beobachtungen stündlich oder zweistündig ausgeführt würden.

Die Ausbreitung des Beobachtungssystemes über die Monarchie ist in ziemlich raschem Fortschritte begriffen, so rasch nämlich, als die Anzahl der mittlerweile vollendeten Instrumente erlaubte. Herr Kappeller hat im Verlaufe dieses Jahres 31 Barometer abgeliefert, welche sämmtlich mit dem Normalbarometer der Anstalt verglichen worden sind. Dieses Normalbarometer ist ein Heberbarometer von Pistor, dessen Röhre 6 Linien inneren Durchmesser hat, und wobei sich ein Etalon zur Einstellung der Mikroskope befindet, der im

hiesigen polytechnischen Institute geprüft und richtig befunden wurde. Mittelst desselben hat man die Scala bis auf den Fehler von:

$$+0''',045$$

berichtigt, um welchen die abgelesene Barometerhöhe zu klein ist. An den Vergleichungen nahmen, um den Einfluss der Personalgleichungen zu vermindern, alle Angestellten der Anstalt Theil, und jedes Barometer wurde wenigstens 16 Mal, die meisten über 30 Mal verglichen. Es wurden sehr befriedigende Ergebnisse erlangt in Hinsicht auf die Genauigkeit dieser Instrumente, welche von Herrn Kappeller vor der Ablieferung nach seinem eigenen Normal-Barometer berichtigt worden waren, denn es zeigte keines derselben einen Fehler, welcher ein Zehntel einer Pariser Linie erreichte, und bei zwei Dritteln derselben blieb er unter 5 Hunderteln eine Pariser Linie. Das Mittel aller Fehler ist:

$$-0''',019$$

d. h. sie zeigen durchschnittlich um beinahe zwei Hundertel einer Linie zu hoch, welche Grösse ohne Zweifel dem verschiedenen Stande der beiden Normal-Barometer bei gleichem Luftdrucke und derselben Temperatur zugeschrieben werden muss, wonach sich eine Übereinstimmung beider Instrumente bis auf zwei Hundertel einer Linie ergibt. Berechnet man nach dieser Annahme und aus den gemachten Vergleichungen die Abweichungen der einzelnen Barometer von Kappeller's Normal-Barometer, und behandelt sie nach der Methode der kleinsten Quadrate, so findet man, dass ein solches Instrument, wie es aus der Hand Kappeller's kömmt, einen wahrscheinlichen Fehler hat, der nicht grösser ist als:

$$0''',027.$$

Die Thermometer werden jetzt, wo die Anstalt noch mit keinem genaueren Normal-Thermometer versehen ist, mit einem von Jerak in Prag verfertigten verglichen, dessen Kaliber ich nach Bessel's Methode untersucht und fast ganz gleichmässig gefunden habe. Da die Vergleichung der grösseren Sicherheit wegen, nicht im Wasser sondern in der Luft geschieht, so konnte sie sich bisher nur über einen kleinen Theil der Scala erstrecken, innerhalb welcher sich keine Abweichung in den Angaben beider Instrumente zeigte, welche über die Grenze der Ablesungsfehler, die man zu $0°,1$ annehmen kann, hinausgereicht hätte. Bei der lobenswerthen Sorgfalt, welche Herr Kappeller in der Ausführung seiner Instrumente anzuwenden pflegt,

kann man sicher sein, dass der ihnen anklebende Fehler in gar keinen Betracht kömmt im Vergleich mit der Unsicherheit, welche durch die in sehr vielen Fällen so mangelhafte Aufstellung der Instrumente hervorgebracht wird.

Mit den vorhandenen Instrumenten wurden folgende Stationen betheilt:

Stanislau, mit einem Barometer, statt des von der meteorologischen Commission hingesandten und auf der Reise verunglückten;
Aussee, in Mähren, wo die neu errichtete Forstschule die Beobachtungen übernehmen wird;
Obergörjach, bei Veldes in Krain;
Starkenbach, bei Hohenelbe in Böhmen.
Czernowitz,
Holitsch,
Alt-Gradiska,
Erlau,
Fünfkirchen,
Klagenfurt,
Strakonitz, in Böhmen,
Saybusch, in Galizien,
Wallendorf, bei Bistritz in Siebenbürgen,
Zavalje, in der Militärgrenze, Ottočaner Regiment.

Die nächste Sendung, für welche nur noch einige Psychrometer zu vollenden sind, ist für die Telegraphenämter:

Venedig,
Verona,
Bregenz,
Innsbruck,
Neuhäusel,
Pesth,
Rzeszow,
Udine,

bestimmt, und so wie Kappeller die noch ausständigen Psychrometer liefert, können noch folgende Stationen ausgerüstet werden:

Clausenburg,
Agram,
Fiume.

Jolsva (Gömörer Comitat),
Debreczin,
Kesmark,
Schässburg,
Sászváros (Siebenbürgen).

Eine Garnitur von Instrumenten wird zu den täglichen Beobachtungen an der Centralanstalt verwendet.

Zu den Stationen, welche im ersten Berichte als solche aufgeführt wurden, die ihre Beobachtungen regelmässig einsenden, sind noch folgende hinzugekommen:

Bodenbach,
Cilli,
Gran,
Gratz,
Holitsch,
Kremsmünster,
Mürzzuschlag,
Obergörjach,
Olmütz,
Pressburg,
Pürglitz,
Starkenbach,
Zavalje,

sie belauft sich demnach, wenn auch Wien, Prag und Mailand dazu gerechnet werden auf 35, und wird, wenn die oben versendeten und in Vollendung begriffenen Instrumente in Thätigkeit kommen, wohl nicht unter 60 bleiben.

An einigen der Hauptstationen, namentlich in Prag, Salzburg, Wien und Senftenberg befinden sich selbstregistrirende Instrumente, welche dazu dienen, die Aufzeichnungen für jene Stunden, an welchen keine Beobachtung mittelst der gewöhnlichen Apparate vorgenommen wird, zu ergänzen, und auf diese Weise den ganzen Cyklus der Veränderungen darzustellen. Solche Beobachtungsreihen haben, besonders wenn sie sich über eine Anzahl von Jahren erstrecken, als Grundlage mancher Untersuchungen gedient, und sie bieten die nöthigen Correctionen dar, um auch aus Beobachtungen, welche nur

an wenigen Stunden des Tages angestellt werden, die richtigen Mittel zu finden. Es ist demnach nicht unwichtig zu erfahren, welchen Grad von Sicherheit diese autographen Instrumente gewähren, was nur durch eine genaue Untersuchung derselben ans Licht gebracht werden kann. Hierzu öffnen sich im Allgemeinen zwei Wege: der mechanische, welchen man bei astronomischen Instrumenten einzuschlagen pflegt, wenn man z. B. die Lage der Axen durch die Libelle, die Form der Zapfen durch einen Fühlhebel, die Biegung des Fernrohres, die Fehler der Theilung, die Centrirung der Linsen u. s. f. durch eigene Apparate untersucht; und der Weg der Vergleichung, indem man die Angaben der Autographen mit denen der gewöhnlichen Instrumente zusammenstellt, und aus ihrer Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung einen Schluss zieht auf die Tauglichkeit der ersteren in der Voraussetzung, dass die Angaben der letzteren volles Vertrauen verdienen. Dieser Weg ist bei so complicirten Apparaten auch der einzige, auf welchem man hoffen darf zu einem sicheren Ergebnisse zu gelangen, denn der erste würde durch endlose Schwierigkeiten auch die ausharrendste Geduld und den reichsten Vorrath mechanischer Hülfsmittel erschöpfen. Wenn gleich nicht so scharf als der erste, ist er für diesen Fall doch vollkommen hinreichend, so lange man, wie wohl immer geschehen wird, die Autographen nur als Interpolations-Apparate behandelt um die ausfallenden Beobachtungen zu ergänzen.

Um zuerst den Barometrographen zu untersuchen, wurde der Jahrgang 1848 der von Herrn Kottinger in Salzburg eingesandten Zeichnungen benützt, welcher diese Instrumente mit besonderer Sorgfalt behandelt und bereits eine mehrjährige Reihe werthvoller Beobachtungen geliefert hat. Es wurden die grösseren und rascheren Änderungen in Betracht gezogen, welche im Verlaufe von 24 Stunden wenigstens drei Linien betrugen, und auf einem Blatte allein verzeichnet sind. Die folgende Tafel enthält diese Änderungen sowohl am Barometer (in französischen Linien) als am Autographen (in Scalentheilen), und es bedeutet das Zeichen + eine Zunahme, das Zeichen — eine Abnahme.

1848		Barometer +	Barometer —	Autograph +	Autograph —
Jänner	30—31	—	5·76	—	9·1
Februar	1—2	7·72	—	11·9	—
"	2—3	3·77	—	5·9	—
"	5—6	—	3·30	—	5·0
"	7—8	—	3·16	—	5·3
"	9—10	—	3·96	—	6·2
"	11	3·58	—	5·0	—
"	11—12	5·42	—	8·5	—
"	12—13	5·17	—	8·0	—
"	16—17	3·16	—	4·9	—
"	19—20	—	3·10	—	4·9
"	20—21	3·35	—	5·3	—
"	22—23	—	4·43	—	7·2
"	23—24	4·01	—	6·4	—
"	26	1·53	—	2·2	— [1])
"	27—28	3·03	—	5·0	—
März	2—3	4·09	—	6·0	—
"	3—4	3·75	—	5·8	—
"	7—8	4·08	—	6·5	—
"	9—10	—	4·24	—	6·8
"	10—11	—	2·52	—	3·6
"	11—12	—	3·91	—	5·7
"	13—14	3·03	—	4·7	—
"	21—22	5·20	—	8·4	—
April	5—6	—	4·44	—	7·0
"	8—9	3·79	—	5·7	—
"	11—12	3·01	—	4·2	—
"	13—14	—	4·49	—	7·0
"	18—19	—	3·69	—	5·8
Mai	16—17	—	3·36	—	5·4
"	18—19	4·76	—	7·5	—
Juni	2—3	—	3·78	—	6·0
"	3—4	4·47	—	6·9	—
"	12—13	5·64	—	8·7	—
Juli	0—1	3·67	—	5·7	—
"	1—2	4·27	—	6·4	—
"	8—9	—	3·49	—	5·8
August	0—1	3·10	—	4·5	—
"	16—17	3·42	—	5·2	—
"	19—20	3·46	—	5·2	—
September	0—1	3·33	—	5·0	—
"	10—11	4·56	—	7·0	—
"	22—23	—	3·51	—	5·3

[1]) Diese Änderung erreicht nicht die oben vorgeschriebene Grenze, sie ist aber im Verlaufe einer Stunde (von 0^h bis 1^h) eingetreten und die rascheste im ganzen Jahre. Sie wurde beigegeben um zu zeigen, dass der Autograph auch solche Sprünge getreu abzeichnet.

1848		Barometer		Autograph	
		+	—	+	—
October	3—4	3·12	—	4·9	—
„	15—16	3·30	—	5·0	—
„	18—19	4·40	—	5·9	—
November	3—4	—	3·31	—	5·0
„	3—4	3·49	—	5·0	—
„	10—11	3·02	—	4·5	—
„	16—17	—	3·70	—	6·0
„	18—19	6·13	—	9·6	—
„	23—24	5·06	—	7·9	—
„	24—25	3·09	—	5·1	—
December	3—4	—	3·08	—	4·4
„	19—20	3·41	—	5·3	—
	Summe .	143·39	71·23	219·7	111·5

Betrachtet man die Zahlen dieser Tafel, so fällt auf, dass die positiven viel häufiger sind als die negativen, dass also ein rasches Steigen des Barometers öfters eintritt als ein rasches Fallen. Aus der Gesammtanzahl von 55 Fällen, haben 36 das Zeichen + und 19 das Zeichen —, sie sind daher beinahe im Verhältnisse 2:1; diese Verschiedenheit gleicht sich auch nicht aus durch den grösseren Betrag der negativen Zahlen, denn die Summe

der positiven Zahlen ist = 143·39
die der negativen . = 71·23

also ebenfalls nahezu in demselben Verhältnisse. Ein Theil dieser Erscheinung mag wohl seine Erklärung darin finden, dass bei rasch abnehmendem Barometerstand manchmal, besonders während den Nachtstunden der Bleistift im ferneren Sinken gehindert wurde, daher die ganze Änderung nicht zu erkennen war. Dies geschah

am 12.—13. Jänner	wo die Gesammtänderung	= —	5‴74 war,
„ 19.—20. Februar	„ „ „	= —	4·90 „
„ 0.—1. März	„ „ „	= —	6·89 „
„ 14.—15. October	„ „ „	= —	4·77 „
„ 29.—30. „	„ „ „	= —	4·19 „
„ 2.—3. Novemb.	„ „ „	= —	5·29 „
	Summe	= —	31·78

Allein auch wenn diese Summe von . . = — 31·78
zu dem früheren Betrage von . . . . = — 71·23
hinzu gegeben wird, so bleibt die Gesammtzahl = — 103·01
noch so weit hinter den positiven Änderungen = + 143·39.

zurück, dass die Vermuthung nicht ungegründet scheint, es gehen die raschen Änderungen des Barometers beim Steigen und Fallen desselben nicht in gleicher Weise vor sich, und letzteres habe einen mehr langsamen und allmählichen Verlauf als das erstere, eine Ansicht die hier nur als eine solche, nicht aber als bewiesene Thatsache hingestellt werden soll, obschon sie mit der gewöhnlichen Vorstellung recht gut in Einklang gebracht werden könnte, nach welcher ausgezeichnet hohe Barometerstände durch rasches Hereinstürzen der Luftmassen über dem Beobachtungsorte, tiefe Barometerstände aber durch das allmähliche Abfliessen derselben veranlasst würden.

Die Summe aller in der Tafel enthaltenen Änderungen (positive und negative zusammen genommen) ist

am Barometer . . . = 214·62 Linien
am Autographen. . . = 332·20 Scalentheile.

Demnach ist der Werth eines Scalentheiles in Linien ausgedrückt:

$$=\frac{214\cdot62}{331\cdot\ 2}= 0\cdot648,$$

Mittelst dieses Werthes (eigentlich mit 0·65) wurden die einzelnen aus den Zeichnungen des Autographen abgenommenen Änderungen in Linien verwandelt und mit den Angaben des Barometers verglichen. Die Vergleichung ist in der folgenden Tafel enthalten, wo das Zeichen + in der Spalte ***B—A*** bedeutet, dass das Barometer eine grössere Änderung (sowohl steigende als fallende) angegeben hat, als der Autograph.

1848		Barometer	Autograph	*B—A*
Jänner	30—31	— 5‴76	— 5‴91	— 0‴15
Februar	1— 2	+ 7·72	+ 7·73	— 0·01
„	2— 3	+ 3·77	+ 3·83	— 0·06
„	5— 6	— 3·30	— 3·25	+ 0·05
„	7— 8	— 3·16	— 3·44	— 0·28
„	9—10	— 3·96	— 4·03	— 0·07
„	11	+ 3·58	+ 3·26	+ 0·32
„	11—12	+ 5·42	+ 5·52	— 0·10
„	12—13	+ 5·17	+ 5·20	— 0·03
„	16 - 17	+ 3·16	+ 3·18	— 0·02
„	19—20	— 3·10	— 3·18	— 0·08
„	20—21	+ 3·35	+ 3·44	— 0·09
„	22—23	— 4·43	— 4·68	— 0·25
„	23—24	+ 4·01	+ 4·16	— 0·15

1848		Barometer	Autograph	B—A
Februar	26	+ 1'''53	+ 1'''43	+ 0'''10
„	27—28	+ 3·03	+ 3·25	— 0·22
März	2— 3	+ 4·09	+ 3·90	+ 0·19
„	3— 4	+ 3·75	+ 3·77	— 0·02
„	7— 8	+ 4·08	+ 4·22	— 0·14
„	9—10	— 4·24	— 4·42	— 0·18
„	10—11	— 2·52	— 2·34	+ 0·18
„	11—12	— 3·91	— 3·70	+ 0·21
„	13—14	+ 3·03	+ 3·05	— 0·02
„	21—22	+ 5·20	+ 5·46	— 0·26
April	5— 6	— 4·44	— 4·55	— 0·11
„	8— 9	+ 3·79	+ 3·70	+ 0·09
„	11—12	+ 3·01	+ 2·73	+ 0·28
„	13—14	— 4·49	— 4·55	— 0·06
„	18—19	— 3·69	— 3·77	— 0·08
Mai	16—17	— 3·36	— 3·51	— 0·15
„	18—19	+ 4·76	+ 4·87	— 0·11
Juni	2— 3	— 3·78	— 3·90	— 0·12
„	3— 4	+ 4·47	+ 4·48	— 0·01
„	12—13	+ 5·64	+ 5·65	— 0·01
Juli	0— 1	+ 3·67	+ 3·70	— 0·03
„	1— 2	+ 4·27	+ 4·16	+ 0·11
„	8— 9	— 3·49	— 3·77	— 0·28
August	0— 1	+ 3·10	+ 2·92	+ 0·18
„	16—17	+ 3·42	+ 3·38	+ 0·04
„	19—20	+ 3·46	+ 3·38	+ 0·08
September	0— 1	+ 3·33	+ 3·25	+ 0·08
„	10—11	+ 4·56	+ 4·55	+ 0·01
„	22—23	— 3·51	— 3·44	+ 0·07
October	3— 4	+ 3·12	+ 3·18	— 0·06
„	15—16	+ 3·30	+ 3·25	+ 0·05
„	18—19	+ 4·40	+ 3·96	+ 0·44
November	3— 4	— 3·31	— 3·25	+ 0·06
„	3— 4	+ 3·49	+ 3·25	+ 0·24
„	10—11	+ 3·02	+ 2·92	+ 0·10
„	16—17	— 3·70	— 3·90	— 0·20
„	18—19	+ 6·13	+ 6·24	— 0·11
„	23—24	+ 5·06	+ 5·13	— 0·07
„	24—25	+ 3·09	+ 3·31	— 0·22
December	3— 4	— 3·08	— 2·86	+ 0·22
„	19—20	+ 3·41	+ 3·44	— 0·03

Es zeigen die Zahlen der letzten Spalte im Allgemeinen keine grösseren Abweichungen, als man bei gewöhnlichen Barometer-Ablesungen zu sehen gewohnt ist. Nur in wenigen Fällen z. B. am 11. Februar und am 18. bis 19. October erlangen sie einen höheren Werth, der vielleicht in irgend einem Versehen seinen Grund hat. Nimmt man aber diese Zahlen so wie sie sind, ohne irgend eine auszuschliessen und rechnet man nach der Methode der kleinsten Quadrate

den wahrscheinlichsten Werth des Unterschiedes zwischen den Angaben beider Apparate, so findet man ihn

$$=0'''.\ 106,$$

und man muss demnach annehmen, dass der Autograph die raschen Änderungen des Luftdruckes bis auf 0‴. 1 genau darstellt.

Es war nun um die Vergleichung vollständig durchzuführen, derselbe wahrscheinliche Werth auch für die Ablesungen an mehreren gewöhnlichen Barometern zu ermitteln, was leicht geschehen konnte, da die für die Bereisung der österreichischen Monarchie angeschafften, an der Prager Sternwarte befindlichen Barometer häufig unter einander verglichen worden sind, aus welchen Vergleichungen man nur einige bei hohen und tiefen Barometerständen angestellte auszuwählen brauchte. Diese Ablesungen sind sämmtlich auf 0° reducirt, in der folgenden Tafel zusammengestellt. Es ist hierbei zu bemerken, dass am Barometer von Lamont der Rand der Quecksilberkuppe, bei allen anderen aber der höchste Punkt derselben eingestellt wurde.

Eines der verglichenen Instrumente, nämlich das von Kappeller war durch vielen Gebrauch in einem Zustande, in welchem es eine Reparatur erforderte. Auch ist es keines von denen, wie sie jetzt von ihm gemacht werden, wo die Einstellung von oben nach unten geschieht, sondern sie musste von unten nach oben gemacht werden, was viel geringere Genauigkeit gewährt. Ich habe seine Angaben aber doch beibehalten, da es sich hier nur um Differenzen handelt, und es sich häufig trifft, dass man bei Beobachtern, deren Arbeiten für sehr brauchbar gehalten werden, Instrumente von viel geringerer Schärfe als dieses findet.

1849 und 1850		Mittlere Prager Zeit	Barometer				
			Grindel	Pistor	Fortin	Kappeller	Lamont
November	25	5^h 8'	321‴95	321‴72	322‴02	322‴16	321‴67
„	26	9 0	327·48	327·17	327·44	327·23	326·90
„	28	2 6	331·02	330·59	331·04	331·03	330·47
December	28	19 45	319·70	319·21	319·51	319·79	320·04
„	31	23 45	329·34	329·09	329·40	329·22	328·96
Jänner	22	0 25	338·91	338·57	338·92	338·70	338·34
„	23	3 0	333·78	333·27	333·65	333·44	333·13
„	25	9 45	328·29	327·96	328·27	328·19	327·79
„	26	3 5	321·64	321·19	321·37	321·68	321·09
„	27	20 50	328·91	328·67	328·99	328·74	328·39

1849 und 1850		Mittlere Prager Zeit	Barometer				
			Grindel	Pistor	Fortin	Kappeller	Lamont
Jänner	27	3ʰ 51	333‴66	333‴38	333‴75	333‴35	332‴99
„	28	19 50	336·35	336·03	336·54	336·09	335·70
„	28	9 15	331·16	330·76	331·01	331·02	330·63
„	29	3 0	326·92	326·63	326·84	326·63	326·45
„	30	4 55	332·21	331·85	332·23	331·79	331·54
Februar	5	20 20	329·53	329·14	329·60	329·19	328·82
„	6	2 48	318·75	318·48	318·58	318·88	318·62
„	7	2 57	322·02	321·86	321·99	321·92	321·69
„	9	20 32	328·46	328·20	328·48	328·25	327·94
„	12	19 30	324·53	324·11	324·38	324·49	324·08
„	13	8 35	327·53	327·30	327·52	327·28	326·83
„	14	3 46	333·25	332·90	333·21	333·03	332·72

Die Änderungen des Luftdruckes, welche von diesen Barometern angegeben werden, sind in folgender Tafel enthalten:

1849 und 1850		Barometer				
		Grindel	Pistor	Fortin	Kappeller	Lamont
November	25—26	+ 5‴53	+ 5‴45	+ 5‴42	+ 5‴07	+ 5‴23
„	26—28	+ 3·54	+ 3·42	+ 3·60	+ 3·80	+ 3·57
December	28—31	+ 9·64	+ 9·88	+ 9·89	+ 9·43	+ 8·92
December 31 — Jänner 22		+ 9·57	+ 9·48	+ 9·52	+ 9·48	+ 9·38
Jänner	22—23	— 5·13	— 5·30	— 5·27	— 5·26	— 5·21
„	23—25	— 5·49	— 5·31	— 5·38	— 5·25	— 5·34
„	25—26	— 6·65	— 6·77	— 6·90	— 6·51	— 6·70
„	26—27	+ 7·27	+ 7·48	+ 7·62	+ 7·06	+ 7·30
„	27	+ 4·75	+ 4·71	+ 4·76	+ 4·61	+ 4·60
„	27—28	+ 2·69	+ 2·65	+ 2·79	+ 2·74	+ 2·71
„	28	— 5·19	— 5·27	— 5·53	— 5·07	— 5·07
„	28—29	— 4·24	— 4·13	— 4·17	— 4·39	— 4·18
„	29—30	+ 5·29	+ 5·22	+ 5·39	+ 5·16	+ 5·09
Jänner 30 — Februar 5		— 2·68	— 2·71	— 2·63	— 2·60	— 2·72
Februar	5— 6	—10·78	—10·66	—11·02	—10·31	—10·20
„	6— 7	+ 3·27	+ 3·38	+ 3·41	+ 3·04	+ 3·07
„	7— 9	+ 6·44	+ 6·34	+ 6·49	+ 6·33	+ 6·25
„	9—12	— 3·93	— 4·09	— 4·10	— 3·76	— 3·86
„	12—13	+ 3·00	+ 3·19	+ 3·14	+ 2·79	+ 2·75
„	13—14	+ 5·72	+ 5·60	+ 5·69	+ 5·75	+ 5·89
Mittel . .		5·54	5·55	5·64	5·42	5·40

Um die Untersuchung so fortzuführen, wie dies bei dem Autographen geschehen ist, wurden die Unterschiede in den Angaben der-

selben Änderung des Luftdruckes von verschiedenen Barometern in der folgenden Tafel zusammengestellt, welche demnach nur die Differenzen zwischen den in der vorhergehenden Tafel neben einander stehenden Zahlen enthält.

1849 und 1850		P—G	F—P	K—F	L—K
November	25—26	— 0‴08	— 0‴03	— 0‴35	+ 0‴16
„	26—28	— 0·12	+ 0·18	+ 0·20	— 0·23
December	28—31	+ 0·24	+ 0·01	— 0·46	— 0·51
December 31 — Jänner 22		— 0·09	+ 0·04	— 0·04	— 0·10
Jänner	22—23	— 0·17	+ 0·03	+ 0·01	+ 0·05
„	23—25	— 0·18	+ 0·07	— 0·13	+ 0·09
„	25—26	— 0·12	— 0·13	+ 0·39	— 0·19
„	26—27	+ 0·21	+ 0·14	— 0·56	+ 0·24
„	27	— 0·04	+ 0·05	— 0·15	— 0·01
„	27—28	— 0·04	+ 0·14	— 0·05	— 0·03
„	28	— 0·08	— 0·26	+ 0·46	0·00
„	28—29	+ 0·11	— 0·04	— 0·22	+ 0·21
„	29—30	— 0·07	+ 0·17	— 0·23	— 0·07
Jänner 30 — Februar 5		— 0·03	+ 0·08	+ 0·03	— 0·12
Februar	5— 6	+ 0·12	— 0·36	+ 0·71	+ 0·11
„	6— 7	+ 0·11	+ 0·03	— 0·37	+ 0·03
„	7— 9	— 0·10	+ 0·15	— 0·16	— 0·08
„	9—12	— 0·16	— 0·01	+ 0·34	— 0·10
„	12—13	+ 0·19	— 0·05	— 0·35	— 0·04
„	13—14	— 0·12	+ 0·09	+ 0·06	+ 0·14

Wenn man aus diesen Zahlen nach der Methode der kleinsten Quadrate die wahrscheinlichsten Werthe sucht, so findet man sie:

für $P—G = 0'''091$
„ $F—P = 0\cdot094$
„ $K—F = 0\cdot224$
„ $L—K = 0\cdot117$
Mittel $= 0\cdot131$

Da für die Vergleichung eines Barometers mit einem Autographen der wahrscheinliche Werth:

$$= 0'''106$$

gefunden wurde, so muss man annehmen, dass der Autograph die grösseren Änderungen des Luftdruckes mit derselben Genauigkeit angibt, wie ein gewöhnliches Barometer.

Um den bei einem gewöhnlichen Barometer oder einem Autographen zu befürchtenden Fehler mit den täglichen Änderungen, des Luftdruckes zu vergleichen, wurden diese Änderungen, nämlich der Unterschied zwischen dem täglichen Maximum und Minimum

aus den Mitteln der achtjährigen Beobachtungen zu Prag (S. Prag, Beobb. X. Jahrg.) zusammengestellt, und sind folgende:

Jänner	tägliche	Änderung	= 0‴353
Februar	„	„	= 0·265
März	„	„	= 0·365
April	„	„	= 0·436
Mai	„	„	= 0·557
Juni	„	„	= 0·517
Juli	„	„	= 0·444
August	„	„	= 0·477
September	„	„	= 0·443
October	„	„	= 0·381
November	„	„	= 0·267
December	„	„	= 0·326
		Mittel	= 0·403

Es beträgt demnach der zu befürchtende Fehler ungefähr den vierten Theil der mittleren täglichen Änderung, wobei man jedoch nicht vergessen darf, dass diese Fehler eben so wie die Ablesungsfehler an gewöhnlichen Instrumenten nicht als constante sondern als zufällige anzusehen sind, daher der Einfluss auf die Mittelwerthe verschwindend klein angenommen werden kann.

Wenn aber auch durch die vorhergehende Untersuchung das Vertrauen, welches die Barometrographen in Hinsicht auf die raschen Änderungen des Luftdruckes geniessen, vollkommen begründet zu sein scheint, so wird man es doch nicht für überflüssig halten, auch die kleineren Änderungen etwas näher zu erörtern, um zu sehen ob bei diesen ihre Angaben eben so verlässlich sind, und insbesondere ob sie auch in der Nähe der Wendepunkte, wenn nämlich ein steigender Luftdruck in einen fallenden und umgekehrt übergeht, genaue Angaben liefern. In diesem Falle sind die Änderungen meistens so gering, dass sie sich längere Zeit hindurch innerhalb der Grenze der Beobachtungsfehler erhalten, denen auch geübte Beobachter mit guten Instrumenten ausgesetzt sind, und in so ferne bilden sie die schärfste Probe, auf welche derlei Apparate gestellt werden können; andererseits sind es gerade diese Partien der gezeichneten Curven, welche in den meisten Fällen alle übrigen an Wichtigkeit übertreffen. Es sind aber zu dieser Untersuchung stündliche Beobachtungen nöthig, welche an gewöhnlichen Barometern ausgeführt werden, und aus

dieser Ursache konnte man die Salzburger Beobachtungen nicht hierzu verwenden, weil dort das Barometer wohl mehrmal des Tages aber nicht stündlich beobachtet wird, was aber in Prag von 6 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends geschah, daher der Jahrgang 1847 der Prager Beobachtungen hiezu benützt wurde.

Aus den stärksten Änderungen des Luftdruckes suchte man den Werth eines Scalentheiles für den Autographen, wie es in der früheren Untersuchung für den Apparat von Salzburg geschehen ist, hierauf wurden jene Theile der Zeichnung ausgewählt, in denen die Curve eine Wendung anzeigte. Sind die ganzen Stunden, über welche sich das Curvenstück erstreckt:

t, t', t''..., die entsprechenden Barometerstände

nach dem Autographen A, $A+a'$, $A+a''$...,

nach dem Barometer B, B', B''...,

so konnten die Grössen a', a''..auf der Zeichnung abgemessen, mit dem bekannten Werthe eines Scalentheiles in Pariser Linien verwandelt, und indem man $A=B$ setzte, die Autographenstände:

$$A+a',\ A+a''\ldots$$

mit den Barometerständen B', B''...

verglichen werden.

Der Werth eines Scalentheiles wurde aus den raschesten Änderungen des ganzen Jahres gefunden:

$= 0{\cdot}5994$ Pariser Linien.

In den folgenden Tafeln sieht man ein Paar Beispiele von Änderungen, welche in der Nähe der Wendepunkte vorkommen, sammt ihrer Berechnung. Der erste Stand wird beim Autographen *(A)* und Barometer *(B)* als gleich angenommen, für die folgenden enthält die Spalte unter a die Änderungen am Autographen in Scalentheilen, welche mit obigem Werthe (0·5994) in Pariser Linien verwandelt und zum ersten Stande hinzu gegeben die folgenden Stände ergibt, welche mit den gleichzeitigen Barometerständen verglichen, die unterschiede $B-A$ zeigt.

1847	Stunde	*a*	*A*	*B*	*B — A*
7. Februar	1	0·0	321‴89	321‴89	
„	2	+ 0·5	322·19	322·28	+ 0‴09
„	3	+ 0·8	322·37	322·50	+ 0·13
„	4	+ 1·1	322·55	322·69	+ 0·14
„	5	+ 1·0	322·49	322·70	+ 0·21
„	6	+ 1·0	322·49	322·66	+ 0·17
„	7	+ 0·9	322·43	322·60	+ 0·17
„	8	+ 0·6	322·25	322·45	+ 0·20
9. März	1	0. 0	325·64	325·64	
„	2	— 0.45	325·37	325·29	— 0 08
„	3	— 0.95	325·07	324·98	— 0·09
„	4	— 1.45	324·77	324·71	— 0·06
„	5	— 1.95	324·47	324·42	— 0·05
„	6	— 1.35	324·83	324·97	+ 0·14
„	7	— 1.05	325·01	324·98	— 0·03
„	8	— 0.95	325·07	324·98	— 0·09

Auf diese Weise wurden 16 Wendungen behandelt und bei einer jeden von den unter *B—A* eingetragenen Zahlen das Mittel genommen, welche in der folgenden Tafel enthalten sind:

7. Februar	. . .	*B—A*	= 0‴16
10. „	. . .	„	= 0·08
12. „	. . .	„	= 0·03
9. März	. . .	„	= 0·08
12. „	. . .	„	= 0·09
30. „	. . .	„	= 0·08
5. April	. . .	„	= 0·05
9. „	. . .	„	= 0·07
9. „	. . .	„	= 0·21
17. „	. . .	„	= 0·09
24. Mai	. . .	„	= 0·18
26. „	. . .	„	= 0·16
23. Juni	. . .	„	= 0·07
18. September	. . .	„	= 0·13
15. November	. . .	„	= 0·03
6. December	. . .	„	= 0·15

woraus sich der wahrscheinliche Unterschied:

= 0‴081

also noch kleiner ergibt, als er bei raschen Änderungen gefunden wurde.

Es ist demnach keinem Zweifel unterworfen, dass diese Apparate in Hinsicht auf ihre Angaben vollkommenes Vertrauen verdienen, wenn man sie ihrer Bestimmung gemäss als Hülfsapparate ansieht, die keinen anderen Zweck haben als die bei den täglichen Beobachtungen gelassenen Lücken auszufüllen.

Der Thermometrograph leidet, wie bekannt an dem Übelstande, dass, da das zeichnende Thermometer einen frei schwebenden Wagebalken bildet, dessen eines Ende der äusseren Luft ausgesetzt sein muss, die stärkeren Luftströmungen darauf einen nachtheiligen Einfluss ausüben, indem wegen den Schwankungen in welche es dadurch versetzt wird, die gezeichneten Punkte nicht mehr in einer Linie sondern in einer Zone zerstreut liegen, durch deren Mitte man die Curve hindurch zu ziehen genöthigt ist. Um diesem nachtheiligen Einflusse so viel als möglich entgegen zu kommen, habe ich bei dem hier aufgestellten Autographen, eine zweite Beschirmung von dünnem Messingblech angebracht, welche wenigstens so weit abhilft, dass nur die stärkeren Stürme noch störend einwirken, aber in den bei weiten meisten Fällen die Curven ganz regelmässig gezeichnet werden. Eine gänzliche Abhülfe lässt sich nur erwarten durch Herstellung eines autographen Metallthermometers der Art, wie ich es in den Sitzungsberichten vom Juni 1850 beschrieben habe, und dessen Ausführung auch Herrn Kappeller übertragen wurde, welcher aber jetzt mit der Ausrüstung unserer Stationen und anderweitigen Commissionen so beschäftigt ist, dass er noch nicht daran Hand anlegen konnte.

Bei dieser Untersuchung wurden wieder die Zeichnungen des Salzburger Autographen benützt, und zwar jene vom Jahre 1837 weil vom Jahrgange 1838 noch die Vorarbeiten fehlten. Die Aufstellung ist dort, wie Herr Kottinger schreibt, der Art, dass die Apparate dem freien Anfalle des Windes ausgesetzt sind, es lässt sich daher erwarten, dass sie an einem günstiger gelegenen Platze auch bessere Resultate liefern würden. Diese Störungen sprechen sich auch in den Curven deutlich aus, nichts desto weniger wünschte ich zu erfahren, was sie unter solchen Umständen zu leisten vermögen.

Das Verfahren bei der Untersuchung ist dem früheren ähnlich, braucht daher nicht weiter erörtert zu werden. Der Werth eines Scalentheiles wurde aus den grösseren Änderungen des ganzen

Jahres, welche vom Maximum des einen Tages zum Minimum des folgenden wenigstens 6 Grade betrugen berechnet, und gefunden:

$$= 1^\circ 443.$$

Mit diesem Werthe wurden die vom Autographen angegebenen Änderungen in Grade verwandelt, und finden sich mit den Angaben des Thermometers verglichen in der folgenden Tafel zusammengestellt, in deren zweiten Spalte das Zeichen — eine abnehmende Temperatur bedeutet.

1847		Autograph		Thermometer	Unterschied $T—A$
		Scala	Grade		
Jänner	11—12	— 4·45	6°4	6°5	+ 0°1
„	18—19	— 6·2	8·9	8·7	— 0·2
„	21—22	— 5·75	8·2	9·0	+ 0·8
„	23—24	— 4·7	6·8	6·5	— 0·3
Februar	5— 6	— 4·1	5·9	6·4	+ 0·5
„	19—20	— 5·3	7·7	7·6	— 0·1
März	5— 6	— 5·0	7·2	7·0	— 0·2
„	11—12	— 4·8	7·0	7·1	+ 0·1
„	16—17	— 4·6	6·7	6·5	— 0·2
„	17—18	— 5·5	8·0	7·7	— 0·3
„	20—21	— 7·0	10·0	9·9	— 0·1
„	20—21	+ 5·35	7·8	8·1	+ 0·3
„	22—23	— 6·4	9·2	9·5	+ 0·3
April	2— 3	— 5·8	8·4	8·1	— 0·3
„	19—20	— 6·0	8·6	8·6	0·0
Mai	2— 3	— 6·0	8·6	7·7	— 0·9
„	2— 3	+ 5·9	8·5	9·1	+ 0·6
„	3— 4	— 4·3	6·2	7·0	+ 0·8
„	6— 7	+ 5·6	8·0	8·1	+ 0·1
„	11—12	— 5·1	7·4	6·9	— 0·5
„	12—13	— 8·3	11·9	11·6	— 0·3
„	16—17	— 7·3	10·5	10·3	— 0·2
„	17—18	— 6·6	9·5	10·1	+ 0·6
„	19—20	— 7·5	10·8	11·1	+ 0·3
„	28	+ 7·3	10·5	10·3	— 0·2
Juni	5— 6	— 6·2	8·9	8·9	0·0
„	8— 9	— 4·7	6·7	7·0	+ 0·3
„	14—15	— 5·9	8·4	8·3	— 0·1
„	15	+ 5·7	8·2	8·1	— 0·1
„	15—16	— 8·2	11·8	11·5	— 0.3
„	22—23	— 6·3	9·0	8·5	— 0·5
„	23	+ 6·5	9·3	8·7	— 0·6
Juli	5	+ 5·8	8·3	7·8	— 0·5
„	7—8	— 7·7	11·0	9·9	— 1·1
„	8	+ 6·1	8·7	8·6	— 0·1
„	15—16	— 4·7	6·7	7·7	+ 1·0
„	16	+ 4·7	6·7	7·5	+ 0·8
„	16—17	— 5·7	8·2	8·2	0·0
„	19—20	— 6·1	8·7	9·5	+ 0·8

1847		Autograph		Thermometer	Unterschied $T-A$
		Scala	Grade		
August	2	+ 7·8	11°2	10°8	— 0°4
„	9—10	— 6·0	8·6	9·1	+ 0·5
„	11—12	— 7·0	10·0	9·9	— 0·1
„	12	+ 7·0	10·0	10·1	+ 0·1
„	12—13	— 6·3	9·0	9·3	+ 0·3
„	13	+ 8·2	11·8	11·7	— 0·1
„	16	+ 6·2	8·9	9·3	+ 0·4
„	19	+ 6·0	8·6	9·0	+ 0·4
„	19—20	— 6·7	9·6	9·0	— 0·6
„	20	+ 6·3	9·0	9·0	0·0
„	30	+ 7·0	10·0	10·2	+ 0·2
September	9—10	— 6·1	8·7	9·6	+ 0·9
„	11—12	— 6·5	9·4	9·6	+ 0·2
„	23—24	— 5·4	7·7	7·3	— 0·4
October	3—4	— 5·2	7·4	7·2	— 0·2
„	4—5	+ 5·2	7·4	7·6	+ 0·2
„	7—8	— 4·7	6·7	6·4	— 0·3
„	10—11	— 5·3	7·6	7·4	— 0·2
„	11—12	— 5·3	7·6	8·0	+ 0·4
„	15—16	+ 7·3	10·5	11·0	+ 0·5
„	16—17	— 7·4	10·7	11·2	+ 0·5
„	18—19	— 6·0	8·6	8·6	0·0
„	19(4^h—5^h)	— 4·3	6·2	6·8	+ 0·6
November	2—3	— 7·3	10·5	11·0	+ 0·5
„	3—4	— 7·2	10·3	10·4	+ 0·1
„	4—5	— 5·7	8·2	7·8	— 0·4
„	6—7	— 7·0	10·1	9·5	— 0·6
„	8—9	— 5·9	8·6	8·8	+ 0·2
„	20—21	— 6·0	8·6	8·1	— 0·5
„	26—27	— 5·1	7·3	6·9	— 0·4
„	28—29	— 7·6	10·9	11·2	+ 0·3
„	29—30	— 5·7	8·2	9·2	+ 1·0
December	9—10	— 4·3	6·2	6·0	— 0·2
„	18—19	— 5·5	7·9	7·8	— 0·1

Aus der letzten Spalte dieser Tafel ersieht man, dass die Unterschiede ihrem Zeichen nach kein Gesetz befolgen, daher man sie als rein zufällige ansehen und voraussetzen kann, dass sie sich in einer grösseren Beobachtungsreihe tilgen werden. Behandelt man sie nach der Methode der kleinsten Quadrate, so ergibt sich der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Angabe:

$$= 0^\circ 302$$

welcher zwar an sich nicht unbedeutend ist, die Monat- und Jahresmittel aber aus den früher angeführten Gründen sehr wenig beirren wird, und durch eine fleissigere Ausführung dieser Apparate, als es bei den ersten Exemplaren der Fall war, durch eine günstigere Auf-

stellung und durch die neuerlich angebrachte zweite Beschirmung wahrscheinlich sehr merklich verkleinert werden kann.

Da die tägliche Änderung der Temperatur sehr gross ist im Vergleich mit jener des Luftdruckes, so stellt sich in dieser Beziehung das Verhältniss zwischen ihr und dem wahrscheinlichen Fehler als viel günstiger heraus. Nach dem 10. Jahrgange der Prager Beobachtungen ist diese Änderung:

im Jänner	. . .	= 1°82
„ Februar	. . .	= 2·54
„ März	. . .	= 3·98
„ April	. . .	= 5·47
„ Mai	. . .	= 5·81
„ Juni	. . .	= 6·00
„ Juli	. . .	= 5·63
„ August	. . .	= 5·73
„ September	. . .	= 5·52
„ October	. . .	= 3·71
„ November	. . .	= 2·23
„ December	. . .	= 1·89
	im Mittel	= 4·19

Gegen dieses Mittel ist der bei einer einzelnen Aufzeichnung zu befürchtende Fehler im Verhältnisse:

14:1

während er beim Luftdrucke im Verhältnisse:

4:1

war.

Um zu sehen, mit welcher Genauigkeit das Instrument die kleinen Änderungen angibt, wurden wieder so wie in der früheren Untersuchung für mehr Tage die um das Maximum oder Minimum herumliegenden Stunden ausgewählt, zu welcher die Temperatur auch an einem gewöhnlichen Thermometer abgelesen worden war. Die grösste oder kleinste Temperatur wurde an beiden Instrumenten gleich angenommen, die Unterschiede zwischen ihr und der Temperatur der nahe gelegenen Stunden auf der Zeichnung abgemessen und mit dem bekannten Werthe eines Scalentheiles in Grade verwandelt. Die Angaben des Apparates, dessen Hauptbestandtheile der freien Luft ausgesetzt sein müssen, sind in mancher Beziehung im Winter weniger verlässlich als im Sommer, weil die Kälte und Feuchtigkeit

störend auf die feine Bewegung einzelner Theile eingreift und der Mechanismus leicht ins Stocken geräth. Unter dreissig ausgewählten Tagen gehört die Hälfte der kalten Jahreszeit an. Auch hierzu konnten die Salzburger Beobachtungen verwendet werden, weil dort das Thermometer sehr oft zu mehreren auf einander folgenden Stunden abgelesen worden war.

Die folgende Tafel enthält wieder die Mittel der Unterschiede zwischen beiden Apparaten aus allen bei derselben Wendung (Maximum oder Minimum) gemachten Vergleichungen, ähnlich der Tafel auf Seite 669.

4. Jänner	. . .	$T—A$	= 0°1
5. „	. . .	„	= 0·1
5. „	. . .	„	= 0·1
6. „	. . .	„	= 0·3
6. „	. . .	„	= 0·15
9. „	. . .	„	= 0·2
9. „	. . .	„	= 0·1
12. „	. . .	„	= 0·1
14. „	. . .	„	= 0·3
14. „	. . .	„	= 0·2
17. „	. . .	„	= 0·1
14. Februar	. . .	„	= 0·2
18. „	. . .	„	= 0·1
22. „	. . .	„	= 0·1
25. „	. . .	„	= 0·1
2. März	. . .	„	= 0·05
3. „	. . .	„	= 0·1
16. „	. . .	„	= 0·1
23. „	. . .	„	= 0·35
26. „	. . .	„	= 0·1
6. April	. . .	„	= 0·1
2. Mai	. . .	„	= 0·4
6. „	. . .	„	= 0·3
13. „	. . .	„	= 0·2
25. „	. . .	„	= 0·1
17. Juni	. . .	„	= 0·4
19. „	. . .	„	= 0·45
21. „	. . .	„	= 0·1

28. Juni	. . .	$T—A$	= 0·65
11. Juli	. . .	„	= 0·25
6. August	. . .	„	= 0·2
11. „	. . .	„	= 0·35
21. „	. . .	„	= 0·25
31. „	. . .	„	= 0·25

Aus diesen Zahlen findet man den wahrscheinlichen Fehler:

$$= 0\overset{\circ}{.}166$$

welcher, wie man sieht, nur die Hälfte des früher gefundenen erreicht, was ohne Zweifel seinen Grund darin hat, dass hier die verglichenen Curvenstücke nur zwei bis drei Stunden, dort aber meistens mehr als zwölf Stunden umfassen, und die Änderungen hier viel geringer sind als dort. Geschehen die Änderungen rasch und sprungweise, so vergrössert sich der Fehler, wie man an den Tagen: 6. Mai, 28. Juni, 11. Juli, 6. und 31. August sehen kann, an welchen solche unregelmässige Änderungen Statt fanden. Überhaupt scheint er in den Sommermonaten grösser zu sein als im Winter, denn das Gesammtmittel obiger Zahlen ist:

$$0\overset{\circ}{.}147,$$

die Monate vom April bis August aber geben:

$$0·286$$

also beinahe das doppelte, woran zum Theil die erwähnten Tage, zum Theil auch der Umstand Schuld sein kann, dass im Sommer der aufsteigende Luftstrom stärker ist und schädlicher einwirkt, als im Winter.

Ein Theil des Werthes von $T—A$ kann übrigens ohne Zweifel auf die Verschiedenheit der Aufstellung beider Apparate geschoben werden, da oft bei ganz nahe gestellten Instrumenten, ein geringer, scheinbar kaum beachtenswerther Umstand, einen merklichen Unterschied ihrer Angaben hervorbringt.

Der Hygrometrograph, aus einem Haare bestehend, das den zeichnenden Hebel bewegt, ist einem schädlichen Einflusse des Windes nicht unterworfen, und in so ferne sind seine Angaben viel sicherer, als jene des vorhergehenden Apparates. Er dient, so wie die beiden früheren Autographen, die Feuchtigkeit in jenen Stunden anzugeben, an welchen sie nicht mittelst des Psychrometers beobachtet wird. Da aber beide Instrumente, Psychrometer und Haarhygrometer bekanntlich in ihren Angaben nicht übereinstimmen,

sondern ersteres in der ersten Hälfte der Scala zwischen den beiden Fundamentalpunkten zurückbleibt, und in der zweiten das Hygrometer wieder einholt, so wird für die Angaben des Haares eine Correction nöthig, um sie in Feuchtigkeitsgrade nach dem Psychrometer zu verwandeln. In den meisten Fällen ist diese Correction an und für sich gering, und wird desto kleiner, je näher die Psychrometer-Beobachtungen liegen, auch kann sie durch ein zweckmässiges Verfahren bei der Reduction ganz umgangen werden. Dies ist bei den für diese Untersuchung verwendeten Prager Beobachtungen der Fall, da dort die Feuchtigkeit aus stündlichen Beobachtungen des Psychrometers von 6 Uhr Morgens bis 10 Uhr Abends, und nur während den Nachtstunden, wo die Änderung ohnehin geringer ist, aus den Angaben des Autographen abgeleitet wurde.

Die folgende Tafel enthält wieder die stärksten von beiden Apparaten angezeigten Änderungen, von welchen die in der Spalte, „Autograph" eingetragenen die Zahlen enthält, welche aus der Zeichnung abgenommen wurden und in Scalentheilen ausgedrückt sind. Die in der folgenden Spalte unter „Beob. Feuchtigkeit" vorkommenden Zahlen, sind die aus den Psychrometer-Beobachtungen abgeleiteten Feuchtigkeitsgrade, von denen 100 der vollkommen gesättigten Luft entspricht. Aus ihrer Gesammtheit findet man den Werth eines Scalentheiles:

$$= 3{\cdot}96$$

mit welchem Werthe man die Zahlen der dritten Spalte in Feuchtigkeitsgrade verwandelte, welche in die vierte Spalte gesetzt, und mit denen der vorhergehenden Spalte verglichen wurden; dadurch entstanden die Differenzen zwischen der Rechnung *(R)* und der Beobachtung *(B)*, welche die letzte Spalte gibt.

1849		Autograph	Feuchtigkeit		*B — R*
			Beob.	Rechn.	
Jänner	14—15	— 4·7	25	18	+ 7
„	19	+ 3·9	16	15	+ 1
„	22	+ 5·0	18	20	— 2
„	23	+ 5·1	18	20	— 2
„	26—27	+ 6·3	30	25	+ 5
„	27	+ 7·1	39	28	+ 11
Februar	4—5	+ 9·0	27	35	— 8
„	7	+ 4·0	26	16	+ 10

1849		Autograph	Feuchtigkeit		B—R
			Beob.	Rechn.	
Februar	16	+ 6·2	29	24	+ 5
„	18	— 3·0	18	12	+ 6
„	19	— 5·6	21	22	— 1
„	22	+ 5·6	18	22	— 4
„	27	— 9·0	35	35	0
„	27	+ 7·3	40	29	+ 11
„	28	+ 7·5	40	30	+ 10
März	4	— 5·3	24	21	+ 3
„	5	+ 6·8	31	27	+ 4
„	10	— 6·0	33	23	+ 10
„	15	— 6·2	23	24	— 1
„	18	— 4·4	17	17	0
„	30	— 5·2	14	20	— 6
April	2	+ 5·0	19	20	— 1
„	3	— 6·0	18	23	— 5
„	4	— 4·8	24	19	+ 5
„	5	— 7·7	27	30	— 3
„	7	— 8·0	27	31	— 4
„	9	+ 6·0	31	23	+ 8
„	11	— 10·4	39	41	— 2
„	13	— 9·3	31	37	— 6
„	24	+ 7·3	25	29	— 4
„	26	— 11·0	30	39	— 9
„	28	— 11·2	38	44	— 6
Mai	2	+ 7·8	28	31	— 3
„	4	+ 8·5	29	33	— 4
„	7	+ 8·7	35	34	+ 1
„	14	— 13·3	49	52	— 3
„	21	+ 7·0	33	27	+ 6
„	25	+ 6·5	29	25	+ 4
„	28	— 10·0	36	39	— 3
„	30	+ 9·5	32	37	— 5
Juni	2	+ 11·2	37	44	— 7
„	6	+ 10·2	38	40	— 2
„	16	+ 8·6	36	34	+ 2
„	19	— 5·6	26	22	+ 4
„	24	— 6·4	22	25	— 3
„	26	+ 12·3	42	48	— 6
„	30	— 8·7	35	34	+ 1
Juli	2	— 10·3	42	41	+ 1
„	7	— 9·3	43	36	+ 7
„	8	+ 8·5	40	33	+ 7
„	9	+ 8·8	37	35	+ 2
„	18	— 7·3	33	29	+ 4
„	23	— 8·0	38	31	+ 7
August	3	+ 7·3	32	29	+ 3
„	6	— 8·5	29	33	— 4
„	8—9	+ 12·6	46	50	— 4
„	9—10	+ 10·7	45	42	+ 3
„	12	— 7·7	30	30	0
„	22	— 8·5	42	33	+ 9

1849		Autograph	Feuchtigkeit		B—R
			Beob.	Rechn.	
September	1—2	+ 12·5	47	49	— 2
„	3	— 7·8	24	31	— 7
„	16	— 7·2	22	28	— 6
„	23—24	+ 8·5	31	33	— 2
„	28	— 7·1	24	28	— 4
„	29—30	+ 10·1	36	40	— 4
October	6—7	+ 9·2	33	36	— 3
November	7	— 6·6	30	26	+ 4
December	16—17	+ 6·7	26	26	0

Die Zahlen der letzten Spalte dieser Tafel erreichen manchmal eine bedeutende Grösse, welche jedoch sicher nicht dem Autographen allein zu Schulden kommt, denn das Psychrometer ist ein Apparat, der, wenn er verlässliche Resultate liefern soll, die grösste Sorgfalt erheischt, und auch diese reicht in vielen Fällen nicht aus, um offenbar unrichtige Angaben zu verhindern, besonders bei tiefen Temperaturen, Frostnebeln und in der Nähe des Gefrierpunktes. Wenn man aber, so wie es bei den früheren Apparaten geschehen ist, alle in der letzten Spalte der Tafel eingetragenen Abweichungen zwischen der am Psychrometer beobachteten Feuchtigkeit und den Angaben des Autographen auf Rechnung des letzteren setzt, so findet man für eine einzelne Aufzeichnung den wahrscheinlichen Fehler:

$$= 3{\cdot}51$$

in Hunderttheilen der Feuchtigkeit, welche bei vollkommen gesättigter Luft stattfindet.

Um auch hier den Vergleich anzustellen zwischen diesem Fehler und der täglichen Änderung der Feuchtigkeit, wurde diese aus den sechsjährigen Mitteln der stündlichen Beobachtungen zu Prag gesucht, und für die verschiedenen Monate folgende Zahlen gefunden:

Jänner,	tägliche	Änderung	= 6·51
Februar	„	„	= 13·80
März	„	„	= 20·05
April	„	„	= 27·58
Mai	„	„	= 30 14
Juni	„	„	= 33·90
Juli	„	„	= 29·67
August	„	„	= 31·05

September, tägliche Änderung			= 27·67
October	„	„	= 15·66
November	„	„	= 11·34
December	„	„	= 9·61
		Mittel	= 21·41

Das Verhältniss dieses Mittels zu dem bei einer einzelnen Aufzeichnung zu befürchtenden Fehler ist nahezu:

7:1

und es ist somit auf die Mittelwerthe der Feuchtigkeit durchaus kein nachtheiliger Einfluss zu fürchten, auch zeigen die Änderungen dieses Elementes bei einer grösseren Beobachtungsreihe eine Regelmässigkeit, welche jene der anderen meteorologischen Elemente weit übertrifft.

Es wird wohl kaum nöthig sein, hier auch noch mehrere Fälle von kleinen Änderungen aufzuführen, wie dies bei den früheren Autographen geschehen ist, da man sich hoffentlich überzeugt haben wird, dass von diesem Instrumente die kleinen Änderungen mit derselben Genauigkeit angegeben werden, wie die grösseren.

Als dieser Bericht schon geschrieben und in der Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften vorgelesen worden war, theilte mir Herr Prettner aus Klagenfurt in einem Briefe mit, dass ausser den bereits im ersten Berichte erwähnten, von ihm eingerichteten fünf Stationen (S. Sitzungsberichte, März 1852, S. 409), sich noch folgende in Kärnten befinden: Obervellach, im Möllthale, 332 Toisen Seehöhe, Beobachter: Herr Forstmeister Kamptner; Althofen, 363 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Mayer; St. Peter, im Liserthale, 600 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Gussenbauer; Kaning, 510 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Kehlmayer; Mallnitz, 506 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Hofer; Sörg, im Glenthale, 411 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Allesch; Kremsalpe, in einem Seitenthale der Liser, 727 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Pfarrer Welwich; Baggaberg, im Paliniggebirge im Möllthale, 881 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Vorsteher Kahn; Obir, drei Stationen, die höchste mit 1054 T. Seehöhe, Beobachter: Herr Vorsteher Dimnigg.

Alle diese Stationen, mit Ausnahme jener von Obervellach, welche Herr Kamptner errichtete, sind von Herrn Prettner ins Leben gerufen und meistens auch von ihm mit Instrumenten versehen worden. Seinem rastlosen Eifer verdankt Kärnten eine solche Anzahl zweckmässig vertheilter, grösstentheils hochgelegener Beobachtungsorte, dass ihm keine andere Provinz des Kaiserstaates dermalen gleich kömmt, und wir von dort her eine reiche Ausbeute zur Vermehrung unserer meteorologischen Kenntnisse erwarten dürfen. Möge dies Beispiel bald nachgeahmt werden. Mögen sich bald in mehreren Kronländern solche Filialvereine bilden, welche sich die Erforschung der klimatologischen Verhältnisse ihres Landes zum Zwecke vorsetzen. Die Centralanstalt wird gerne jedes derartige Unternehmen nach Kräften unterstützen, denn nur auf diesem Wege wird es möglich sein, das ihr vorschwebende Ziel zu erreichen.

Beschreibung des Gymnarchus niloticus *Cuv., nach zwei aus dem weissen Nile vorliegenden Exemplaren.*

Von dem w. M. Jakob Heckel.

(Auszug aus einer grösseren für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Ich überreiche hiermit der Classe, zur Aufnahme in die Denkschriften, eine ausführliche Beschreibung des *Gymnarchus niloticus* Cuv., nebst einer naturgetreuen Abbildung dieses seltenen Nilfisches, von welchem, auf Veranlassung des hochgeehrten Herrn Präsidenten der kais. Akademie, vor kurzem das erste in Weingeist conservirte Exemplar hier anlangte. Rifaud, der Entdecker des *Gymnarchus*, hat denselben in seinem Werke, *Voyage en Egypte*, zwar abgebildet, und eine Copie dieser Figur befindet sich auch in Cuvier's *Regne animal*, allein diese Darstellungen waren zu einer näheren Kenntniss des Thieres sehr ungenügend, und theilweise unrichtig. Rifaud's Text ist nicht erschienen. Cuvier selbst gab nur eine kurze Skizze und Prof. Erdl, welcher, wie es scheint, das erste im Fleische nach Europa gelangte Exemplar erhielt, beschrieb dasselbe nur in osteologischer Beziehung.

Gymnarchus niloticus hat einen stumpfen nackten Kopf, der jenem des *Mormyrus anguilloides* täuschend ähnlich sieht, sehr kleine Augen und einfache über der Mundspalte liegende Nasenlöcher.